

Korean Industrial Property Office

PUBLICATION (Extracted translation)

No.

Publication Date: 16 October 2000  
Publication No.: P2000-0059972  
Application Date: 10 March 1999  
Application No.: 10-1999-0007938

Applicant: Ja-hong Gu, LG Electronic Co., Ltd.  
LG Twin Towers, 20 Yoido-dong, Youngdungpo-gu, Seoul, Korea

Inventor: Su-wha Jeong  
104-1405 Daewoo Apt., Wonho-ri, Goah-myun, Gumi-City,  
Kyeongsangbuk-do, Korea

Attorney: Byung-chang Park

Title of the Invention:

Apparatus for measuring gap between substrates using two-dimensional CCD

Abstract:

An apparatus for measuring a gap between two substrates in a process where a gap between two substrates is very important, like an exposure process. In particular, an apparatus for measuring a gap between two substrates using a two-dimensional CCD comprises a laser beam emitting unit, which emits laser beams toward a mask and a glass, and a laser beam receiving unit, which detects two laser beams respectively reflected on the mask and the glass using a two-dimensional CCD, performs image-processing on detection results, and measures a gap between the mask and the glass. An unstable factor causing a variation in an analog voltage signal depending on the amount of light of laser beams is removed such that stable measurement results of the gap between the mask and the glass are obtained.

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl. G01B 11/14		(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2000-0059972 2000년10월16일
(21) 출원번호	10-1999-0007938		
(22) 출원일자	1999년03월10일		
(71) 출원인	엘지전자 주식회사, 구자홍 대한민국 150-010 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지		
(72) 발명자	정수화 대한민국 730-810 경상북도구미시고아면원호리대우아파트104-1405		
(74) 대리인	박병창		
(77) 심사청구	있음		
(54) 출원명	2차원 C C D를 이용한 기판간의 간격 측정장치		

**요약**

본 발명은 노광공정과 같이 두 기판 사이의 간격이 아주 중요한 인자로 작용하는 공정에서 두 기판간의 간격을 측정하기 위한 장치에 관한 것으로서, 특히 마스크와 글래스를 향해 레이저빔을 발사하는 레이저빔 발사부와; 상기 마스크와 글래스에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔을 2차원 CCD를 이용하여 감지한 후 그 감지결과를 화상 처리하여 상기 마스크와 글래스 사이의 간격을 측정하는 레이저빔 수광부;로 구성된 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치를 제공함으로써 레이저빔의 광향에 의존하는 아날로그 전압신호 변동의 불안정한 요소를 배제하여 마스크와 글래스 사이의 간격에 대한 안정적인 측정결과가 획득되도록 한 것이다.

**대표도****도2****색인어**

노광, 마스크, 글래스, 간격 측정, 2차원 CCD

**명세서****도면의 간단한 설명**

도 1은 종래 기술에 따른 듀얼 PSD(Position Sensitive light Detector)를 이용한 기판간의 간격 측정장치가 개략적으로 도시된 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치가 개략적으로 도시된 구성도이다.

**<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>**

50 : 레이저빔 발사부                      60 : 레이저빔 수광부

65 : 2차원 CCD                          70 : 화상표시부

**발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 노광 등의 공정에서 마스크와 글래스간의 간격을 조정하기 위해 2차원 CCD를 이용하여 상기 마스크와 글래스 사이의 간격을 측정하는 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치에 관한 것이다.

21세기 정보전자 기술은 향후 초고속 정보통신기술과 컴퓨터에 의하여 보다 더 고속화되고 성장 발전될 것이며, 이를 뒷받침하여 주는 핵심요소 기술은 고 부가가치를 갖는 반도체 및 디스플레이 기술이다.

이러한 반도체 및 디스플레이 기술을 구현하기 위해 사용되는 노광공정에서는 마스크와 글래스 사이의 간격이 노광품질을 결정하는 중요한 인자로 작용한다. 따라서, 상기한 노광공정에는 마스크와 글래스 사이의 간격을 정확히 측정한 후 조정해주는 작업이 필수적이며, 이러한 두 기판간의 간격 측정 및 조정 작업은 노광공정 외에도 여러 가지 분야에 많이 이용되고 있다.

도 1은 종래 기술에 따른 듀얼 PSD(Position Sensitive light Detector)를 이용한 기판간의 간격 측정장치가 개략적으로 도시된 구성도이다.

도 1을 참조하면, 종래 기술에 따른 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는, 마스크(M)와 글래스(G)를 향해 레이저빔이 소정의 각도로 입사되도록 레이저빔을 발사하는 레이저빔 발사부(10)와, 상기 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔의 상 및 진행방향을 변화시키는 레이저빔 전달부(20)와, 상기 레이저빔 전달부(20)를 통해 전달된 레이저빔을 각각 감지한 후 상기한 레이저빔이 감지된 위치에 따라 전압신호를 각각 출력하는 제 1 PSD(31)와 제 2 PSD(35)로 이루어져 상기 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격을 측정하는 듀얼 PSD(30)를 포함한다.

여기서, 상기 레이저빔 발사부(10)는 마스크(M)와 글래스(G)의 상측에 설치되어 상기 마스크(M)와 글래스(G)를 향해 레이저빔을 발사하는 레이저 발진기(11)와, 상기 레이저 발진기(11)에서 발사된 레이저빔의 상 및 진행방향을 변화시키는 제 1 렌즈(13) 및 제 1 미러(15)로 구성되어 있다.

또한, 레이저빔 전달부(20)는 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 레이저빔의 진행방향 및 상을 변화시키는 제 2 미러(21) 및 제 2 렌즈(23)와, 상기 제 2 미러(21) 및 제 2 렌즈(23)를 통과한 각각의 레이저빔을 상기 제 1 PSD(31)를 향해 출사시킴과 동시에 소정 방향으로 반사시키는 스플리터(25)와, 상기 스플리터(25)에서 반사된 각각의 레이저빔의 진행방향을 변화시켜 상기 제 2 PSD(35)를 향해 출사시키는 제 3 미러(27)로 구성되어 있다.

또한, 상기 제 1 PSD(31) 및 제 2 PSD(35)는 각각 서로 다른 기판에서 반사된 레이저빔만을 감지할 수 있도록 감지가능구역(Y)과 감지불능구역(N)으로 구분되어 있다.

즉, 상기 제 1 PSD(31)는 마스크(M)에서 반사된 레이저빔만을 감지하도록 감지가능구역(Y)이 형성되어 레이저빔이 감지된 위치에 따라 마스크(M)의 위치를 나타내는 마스크 전압신호,  $V_R$ 를 출력하고, 상기 제 2 PSD(35)는 글래스(G)에서 반사된 레이저빔만을 감지하도록 감지가능구역(Y)이 형성되어 레이저빔이 감지된 위치에 따라 글래스(G)의 위치를 나타내는 글래스 전압신호,  $V_S$ 를 출력한다.

상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는 다음과 같이 작동된다.

먼저, 레이저 발진기(11)에서 발사된 레이저빔이 제 1 렌즈(13) 및 제 1 미러(15)를 통해 마스크(M)와 글래스(G)에 도달된 후 상기 마스크(M)의 하면과 글래스(G)의 상면에서 각각 반사된다.

상기와 같이 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔은 제 2 미러(21) 및 제 2 렌즈(23)를 통해 스플리터(25)에 도달되고, 상기 스플리터(25)는 두 개의 레이저빔을 제 1 PSD(31)로 출사시킴과 동시에 제 3 미러(27)로 반사시킨다.

이후, 상기 스플리터(25)를 통해 제 1 PSD(31)로 제공된 두 개의 레이저빔 중 마스크(M)에서 반사된 레이저빔은 감지가능구역(Y)으로 입사되고, 글래스(G)에서 반사된 레이저빔은 감지불능구역(N)으로 입사된다. 따라서, 상기 제 1 PSD(31)로부터는 마스크(M)의 위치를 나타내는 마스크 전압신호,  $V_R$ 가 출력된다.

이와 동시에 상기 제 3 미러(27)는 두 개의 레이저빔의 진행방향을 변화시켜 제 2 PSD(35)를 향해 출사시킨다. 이후, 상기 제 3 미러(27)를 통해 제 2 PSD(35)로 제공된 두 개의 레이저빔 중 마스크(M)에서 반사된 레이저빔은 감지불능구역(N)으로 입사되고, 글래스(G)에서 반사된 레이저빔은 감지가능구역(Y)으로 입사된다. 따라서, 상기 제 2 PSD(35)로부터는 글래스(G)의 위치를 나타내는 글래스 전압신호,  $V_S$ 가 출력된다.

이후, 상기한 제 1 PSD(31)와 제 2 PSD(35)에서 각각 출력된 마스크 전압신호,  $V_R$ 와 글래스 전압신호,  $V_S$ 는 신호처리부(40)를 통해 증폭 및 디지털 신호로 변환되어 콘트롤러(45)로 제공된다. 이후, 상기 콘트롤러(45)는 상기 신호처리부(40)로부터 입력받은 디지털 신호를 연산하여 마스크(M)와 글래스(G) 사이의 간격을 산출한다. 이로써, 상기한 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격 측정작업이 완료된다.

그러나, 상기와 같은 종래의 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는, 제 1 PSD(31)와 제 2 PSD(35)가 레이저빔의 입사 위치 변동에 비례하여 아날로그 전압을 출력하기 때문에 양질의 레이저빔이 입사되지 않을 경우에는 레이저빔의 미세한 광량 변화에 의하여 상기한 제 1 PSD(31)와 제 2 PSD(35)로부터 출력되는 아날로그 전압이 변동될 우려가 커지고, 이에 따라 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격 측정결과가 매우 불안정한 문제점이 있었다.

상기한 바와 같은 문제점은 글래스(G)의 표면상태 및 경사에 따라서 상기 글래스(G)로부터 반사된 레이저빔의 모양이 변화되거나 산란되는 경우 더욱 심화되게 된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 마스크와 글래스에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔을 2차원 CCD를 이용하여 감지한 후 그 감지결과를 화상 처리하여 상기 마스크와 글래스 사이의 간격을 측정하는 레이저빔 수광부를 구비함으로써 레이저빔의 광량에 의존하는 아날로그 전압신호 변동의 불안정한 요소를 배제하여 마스크와 글래스 사이의 간격에 대한 안정적인 측정결과가 획득되도록 하는 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치의 특징은, 마스크와 글래스를 향해 레이저빔을 발사하는 레이저빔 발사부와; 상기 마스크와 글래스에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔을 2차원 CCD를 이용하여 감지한 후 그 감지결과를 화상 처리하여 상기 마스크와 글래스 사이의 간격을 측정하는 레이저빔 수광부;로 구성된 것이다.

또한, 본 발명의 부가적인 특징은, 상기한 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는, 상기 2차원 CCD의 감지결과를 모니터를 통해 시각적으로 표시하는 화상표시부를 더 포함하는 데 있다.

상기와 같이 구성된 본 발명은, 마스크와 글래스에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔을 2차원 CCD를 이용하여 감지하고 상기 2차원 CCD는 광의 조도변화에 거의 영향을 받지 않으므로 상기 2차원 CCD의 감지결과에서 레이저빔의 미세한 광량 변화에 따른 불안정한 요소가 제거되어 마스크와 글래스간의 간격에 대한 안정적인 측정결과를 얻을 수 있는 이점이 있다.

이하, 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치가 개략적으로 도시된 구성도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는, 마스크(M)와 글래스(G)를 향해 레이저빔을 발사하는 레이저빔 발사부(50)와, 상기 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔을 2차원 CCD(65)를 이용하여 감지한 후 그 감지결과를 화상 처리하여 상기 마스크(M)와 글래스(G) 사이의 간격을 측정하는 레이저빔 수광부(60)로 구성된다.

여기서, 상기 레이저빔 발사부(50)는 마스크(M)와 글래스(G)의 상측에 설치되어 상기 마스크(M)와 글래스(G)를 향해 레이저빔을 발사하는 레이저 발진기(51)와, 상기 레이저 발진기(51)에서 발사된 레이저빔의 상 및 진행방향을 변화시키는 제 1 렌즈(53) 및 제 1 미러(55)로 구성되어 있다.

또한, 상기 레이저빔 수광부(60)는 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 레이저빔의 진행방향 및 상을 변화시키는 제 2 미러(61) 및 제 2 렌즈(63)와, 상기 제 2 미러(61) 및 제 2 렌즈(63)를 통과한 두 개의 레이저빔을 감지한 후 그 감지결과에 따라 영상신호를 출력하는 2차원 CCD(65)와, 상기 2차원 CCD(65)에서 출력된 영상신호를 화상 처리하여 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격을 산출하는 신호처리부(67) 및 콘트롤러(69)로 구성된다.

또한, 상기 레이저빔 수광부(60)의 콘트롤러(69)에는 상기 2차원 CCD(65)의 감지결과를 모니터를 통해 시각적으로 표시하는 화상표시부(70)가 연결되어 있다.

상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는 다음과 같이 작동된다.

먼저, 레이저 발진기(51)에서 발사된 레이저빔이 제 1 렌즈(53) 및 제 1 미러(55)를 통해 마스크(M)와 글래스(G)에 도달된 후 상기 마스크(M)의 하면과 글래스(G)의 상면에서 각각 반사된다.

상기와 같이 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔은 제 2 미러(61) 및 제 2 렌즈(63)를 통해 2차원 CCD(65)에 도달된다. 이후, 상기 2차원 CCD(65)는 두 개의 레이저빔에 대한 감지결과에 따라 영상신호를 출력한다.

이후, 상기 신호처리부(67) 및 콘트롤러(69)는 상기 2차원 CCD(65)에서 출력된 영상신호를 입력받아 화상 처리함으로써 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격을 산출한다.

상세하게는, 상기 2차원 CCD(65)를 통해 획득된 화상에서 그레이레벨 중 255에 가장 근접한 점, 즉 가장 밝은 점을 2개 찾은 후, 상기한 2개의 점들을 연결한 중심선을 인식한다.

이후, 상기한 중심선에 해당하는 각각의 픽셀들의 밝기값(Gray value)을 찾아 중심선에 대한 밝기값의 그래프를 작성한다. 이후, 상기한 그래프에서 밝기값의 무게중심을 찾아 두 레이저빔의 중심점으로 인식한다.

이후, 상기한 두 레이저빔의 중심점 사이의 간격을 산출함으로써 마스크(M)와 글래스(G) 사이의 간격이 구해진다.

이때, 상기한 2차원 CCD(65)의 감지결과 및 신호처리부(67)와 콘트롤러(69)의 화상 처리결과는 화상표시부(70)의 모니터를 통해서 시각적으로 표시되고 있다.

#### 발명의 효과

상기와 같이 구성되고 동작되는 본 발명에 따른 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는, 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔을 2차원 CCD(65)를 이용하여 감지하고 상기 2차원 CCD(65)는 광의 조도변화에 거의 영향을 받지 않으므로 상기 2차원 CCD(65)의 감지결과에서 레이저빔의 미세한 광량 변화에 따른 불안정한 요소가 제거되어 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격에 대한 안정적인 측정결과를 얻을 수 있는 이점이 있다.

또한, 본 발명은 2차원 CCD(65)를 이용하여 평면적인 화상을 얻을 수 있으므로 두 개의 레이저빔의 광축을 얼라인먼트하기 쉽게 되어 측정이 용이함은 물론, 상기 2차원 CCD(65)의 감지결과를 모니터의 화면을 통해 시각적으로 확인할 수 있으므로 작업자가 육안으로 관찰하면서 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격을 조정할 수 있는 이점이 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

마스크와 글래스를 향해 레이저빔을 발사하는 레이저빔 발사부와; 상기 마스크와 글래스에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔을 2차원 CCD를 이용하여 감지한 후 그 감지결과를 화상 처리하여 상기 마스크와 글래스 사이의 간격을 측정하는 레이저빔 수광부;로 구성된 것을 특징으로 하는 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치.

##### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기한 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는, 상기 2차원 CCD의 감지결과를 모니터를 통해 시각적으로 표시하는 화상표시부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 2차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치.

도면

